1831A〔1851C〕形

デシベルメータ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

承認 ・ ・ 校正 ・ ・ 菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 作成 仕様番号 S—

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

1. 概　説　3

2. 仕　様　4

3. 使　用　法　6
- 3.1 パネル面および背面端子の説明　6
- 3.2 測定準備　11
- 3.3 交流電圧の測定　11
- 3.4 交流電流の測定　13
- 3.5 出力計としての利用　13
- 3.6 波形誤差について　14
- 3.7 デシベル換算図の使用法　14

4. 動作原理　18
- 4.1 入　力　部　19
- 4.2 前置増幅部　19
- 4.3 指示計駆動部　19
- 4.4 出　力　部　20
- 4.5 電　源　部　20

5. 保　守　21
- 5.1 内部の点検　21
- 5.2 調整及び校正　22
- 5.3 修　理　23
- 5.4 電源変更　24

※ デシベル換算図　25

※ デシベル加算図　26

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B　7105100・50 SK 11
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-813780

1. 概　　説

1831A 形および 1851C 形は測定範囲のみが異なります。本説明書は 1831A 形を主として説明し，1851C 形が 1831A 形と異なる点を〔 〕内に記述しています。

菊水電子 1831A 形および 1851C 形 2 指針式 AC ボルトメータは，2 つの信号を同時に測定でき，測定電圧の平均値に応じた指示をする高感度の電子電圧計です。回路は全て半導体を採用し，消費電力も少なく，小形軽量に設計されています。

レンジはツマミ上にある黒色のボタンを押してロックすると，INPUT 1 とINPUT 2 を連動して切り換えることができ，またロックボタンを引いてロックをはずした状態では，各々単独にレンジを切り換えることができます。

また INPUT 1 と INPUT 2 をあるレベル差をおいてレンジを同時に切り換えることも可能ですので，広範囲にわたって利用することができます。

構成は高入力インピーダンスを有するインピーダンス変換器，分圧器，前置増幅器，指示計回路，出力回路および定電圧回路から構成されています。INPUT 1，INPUT 2 各々の回路は独立しており，各回路の GND とシャッシおよびケース GND 間はGND モードスイッチによりフローテイング状態と，抵抗による接続状態の両方を任意に切り換えられます。

測定範囲は 0.1mV～300Vrms（−80～+52dB）〔0.1mV～500Vrms（−80～+56dB）〕を 10dB の等比ステップで 12 レンジに分割して，正弦波の実効値で目盛られた等分割目盛で，10 Hz～500 kHz の交流電圧を測定することができます。

背面パネルの OUTPUT 1，OUTPUT 2 各々の出力端子から，フルスケールにおいて約 1V〔約 1.5 V〕の交流出力電圧が取り出せますから，測定中のモニタまたは前置増幅器としても利用できます。

同じく，背面パネル上にシャッシおよびケース電位のケース GNO 端子が設けてあります。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・
校正 ・ ・
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8137811
NP-2633 B
0003100-565X18

2. 仕　様

品　名	ACボルトメータ
形　名	1831A〔1851C〕
指示計	2指針形　2色スケール〔3色スケール〕 各F・S 1mA
目　盛	正弦波の実効値及び1Vを0dBとしたdBvの値， 1mW 600Ωを基準にしたdBmの値，
入力端子	BNC形レセプタクルおよびGND端子
入力抵抗	各レンジ　1MΩ ±3%
入力容量	各レンジ　40 pF以下
最大入力電圧	1mV～300mV〔1.5mV～500mV〕レンジ 交流分：実効値で150V，波高値で±200V 直流分：±400V 1V～300V〔1.5V～500V〕レンジ 交流分：実効値で300V〔500V〕，波高値で±450V〔±700V〕 直流分：±400V
レンジ	12レンジ
RMS目盛のとき	1/3/10/30/100/300mVおよび1/3/10/30/100/300V 〔1.5/5/15/50/150/500mVおよび1.5/5/15/50/150/500V〕
dBv,dBm目盛のとき	−60/−50/−40/−30/−20/−10および0/10/20/30/40/50 dB
GNDモード切り換え	OPEN ⇔ GND切り換え　パネル面配置
確度	1 kHzにおいてフルスケールの±3%
安定度	電源電圧の±10%変動に対してフルスケールの0.5%以下
使用温度範囲	5℃～35℃
使用湿度範囲	85%以下
温度係数	0.04%／℃（参考値）
周波特特性	10Hz～500kHz　1kHzに対して±5%
	20Hz～200kHz　1kHzに対して±3%

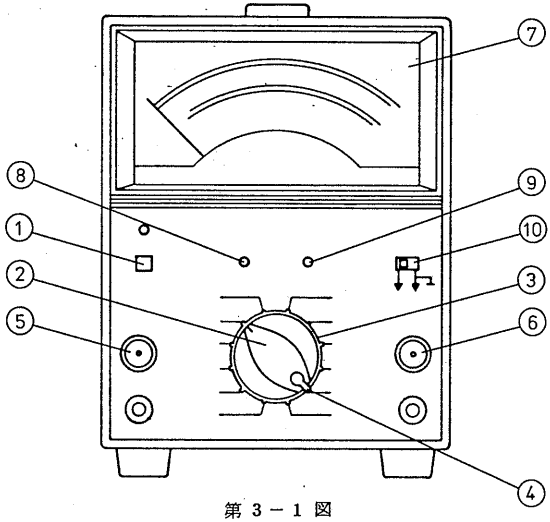
承認 作成 校正 取扱説明書様式 菊水電子工業株式会社
作成 仕様番号 S813782

雑音量	入力端子を短絡してフルスケールの 1.5％以下 （「GND MODE」スイッチを「GND」にして）
出力端子	BNC形レセプタクルおよびGND端子
出力電圧	"1.0"（"15"目盛のフルスケールに対して1〔1.5〕Vrms±5％
歪率	フルスケールのとき　1 kHz において　1％以下
周波数特性	出力端子に入力抵抗 10 MΩ，入力容量 30 pF を接続して 10 Hz ～ 200 kHz　+1 dB, −3 dB
電源	100 V （内部結線の変更により 110，117，220，230，240 V に変更可能）　50／60 Hz　約 6.0 VA
寸法	134(W) × 164(H) × 270(D) mm
（最大寸法）	140(W) × 190(H) × 340(D) mm
重量	約 4.3 kg
付属品	942A 形端子アダプタ　2 取扱説明書　1

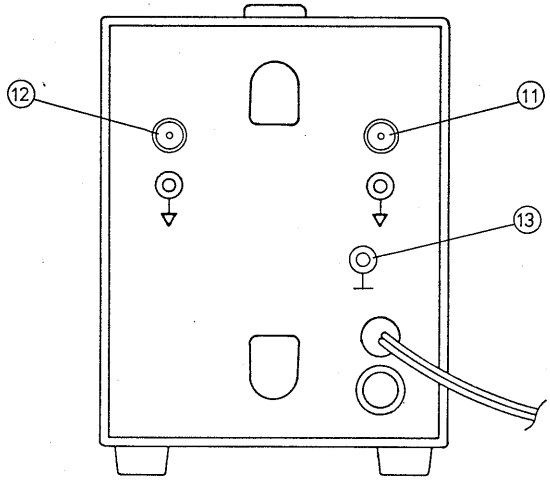
承認 / 横河電子工業株式会社 / 取扱説明書 / 様式
改正
作成 / 年月日
仕様番号 S-81378
NP-2235 B
800100-505K18

3. 使　用　法

3.1 パネル面および背面端子の説明



第 3 － 1 図



第 3 － 2 図

承認 ・ ・
菊水電子工業株式会社
校正 ・ ・
取扱説明書書式
NP-3635 B
800100-50SK10
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-813784

① POWER

電源を開閉するプッシュボタンスイッチで，ボタンを押して中にロックされた状態で電源が入り，再びボタンを押すと電源が切れます。スイッチを入れて約10秒間はメータの指針が不規則に振れることがあります。

② INPUT 1 レンジスイッチ

③ INPUT 2 レンジスイッチ

パネル中央のツマミで，時計回転方向に1mV～300〔1.5mV～500V〕まで12レンジあり，左半面の黒色数字がmV，右半面の数字がVを表わしています。また青色の数字はdB値を表わしています。なお中側の矢形ツマミはINPUT 1側のレンジ切り換えに，外側の丸形ツマミはINPUT 2側のレンジ切り換えの時に使用します。

④ レンジスイッチ ロックボタン

中側ツマミ上にある黒色のボタンで，このボタンを押してロックするとINPUT 1とINPUT 2を連動して切り換えることができ，ロックをはずすと各々別個に切り換えることができます。

⑤ INPUT 1端子

⑥ INPUT 2端子

測定電圧を接続する入力端子で，BNC形のレセプタクルとGND端子に分かれています。

接続はBNC形のプラグをご使用下さい。そのほか，附属品の"キクスイ942A形端子アダプタ"を挿入してGND端子と"対"にしてGND端子と同じように，バナナプラグ，スペードラグ，アリゲータクリップ，2㎜チップおよび2㎜以下の導線を接続することができます。

レセプタクルの外側導体およびGND端子は，本器のパネルおよびシャッシとGNDモードスイッチにより電気的に接続するか，またはフローティングすることができます。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
作成 年月日
仕様番号 S-813785

⑦ 指　示　計

本器の指示計は2指針形であり，黒色指針がINPUT 1側の指示を，赤色指針がINPUT 2側の指示をします。

また指示計の目盛はつぎの4種類があります。

1）"1.0"〔"15"〕目盛

1/10/100mVおよび1/10/100V〔1.5/15/150mVおよび1.5/15/150V〕レンジのとき使用し，目盛の"1.0"〔"15"〕は1〔1.5〕mVレンジでは1.0〔1.5〕mV，100〔150〕Vレンジでは100〔150〕Vを意味します。

2）"3"〔"5"〕目盛

3/30/300mVおよび3/30/300V〔5/50/500mVおよび5/50/500V〕レンジのとき使用し，目盛数字の意味は"1.0"〔"15"〕目盛と同じです。

3）"dBm目盛"

測定電圧を1mW，600Ωを基準にとったdBmで読みとるときに使用し，−60〜+50dBの12レンジとも同一目盛を使用します。

4）"dBv目盛"

測定電圧を1Vを基準にとったdBvで読みとるときに使用し，−60〜+50dBの12レンジとも同一目盛を使用します。

⑧，⑨ 零　調　整

⑧はINPUT 1側の指示計の機械的零点調整用ビスで，黒色でふちどりしてあり，調整用ドライバーでこれを回すと指示計の黒色指針が動きます。

⑨はINPUT 2側の指示計の機械的零点調整用ビスで赤色でふちどりしてあり，赤色指針と連動しています。

承認 / 校正 / 作成 / 仕様番号 S-813786 / 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

⑩ ⚠GNDモードスイッチ

本器は INPUT 1 側回路と INPUT 2 側回路が各々独立しており,各回路の GND はシャッシ,ケースおよびパネル等のケース GND に対して電気的にフローティングされるような回路構成になっています。この GND モードスイッチにより INPUT 1, 2各回路の GND とシャッシ, ケース及びパネル等のケース GND 間の接続(断および継)を任意に設定することができます。

モードスイッチを「GND」側にしますと, 各入力回路のグランドである BNC レセプタクルの外部導体およびグランド端子(INPUT 1 側グランド「∇_1」INPUT 2 側グランド「∇_2」)は各々, 入力抵抗に比べて十分に低い抵抗により,ケースグランド「⊥」に接続されます。

「OPEN」側にしますと,INPUT 1 側グランド「∇_1」及び INPUT 2 側グランド「∇_2」は各々ケースグランド「⊥」よりフローティングされますので2台の独立した電圧計としてのご使用が可能となります。

⑪, ⑫ OUTPUT 端子

本器を増幅器として使用するときの出力端子で,BNC形のレセプタクルと GND 端子に分かれており,背面に設けてあります。

⑪は INPUT 1 側の出力端子

⑫は INPUT 2 側の出力端子で, 接続は BNC形プラグをご使用下さい。そのほか付属品の"キクスイ 942A 形"端子アダプタを挿入して GND端子と"対"にして GND 端子と同じようにバナナプラグ, スペードラグ, アリゲータクリップ, 2mm チップおよび2mm以下の導線を使用できます。

レセプタクルの外側導体および GND 端子は本器のパネルおよびシャッシと GND モードスイッチにより電気的に接続するか, またはフローティングすることができます。

承認 ・・ 校正 ・・ 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-2535 B
800100-505K18
作成 年月日 ・・ 仕様番号 S-813787

⑬ケース GND 端子

⑩で説明したように GND モードスイッチを「OPEN」にすると INPUT 1 側, INPUT 2側の各 GND を別々の信号源側のアースポイントに移すことが可能となりますが，測定器によっては GND の設定が問題となることがあります。このような場合には⑬のケース GND 端子を雑音の影響が最少となるポイントに接続して下さい。

承認 ・・ 校正 ・・ 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-2265 B 800300-505K18
作成 年月日 ・・ 仕様番号 S-813788

承認 ・ ・ / 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式

3.2 測定準備

1）パネルの左側にある電源スイッチを切っておきます。

2）指示計の指示が目盛の零点の中心に合っているかを確認し、ずれている場合は正しく零調整を行ないます。もし本器の電源が入っていたときは電源スイッチを切ってから約5分間経過させ完全に指針が零点付近に復帰してから零調整を行ないます。

3）電源プラグを100V（内部結線の変更により110，117，220，230，240Vに変更可能）50または60Hzの電源に接続します。

4）レンジツマミを300V〔500V〕レンジに切り換えておきます。

5）電源スイッチを入れると、スイッチ上方のランプが点灯し電源が入ります。スイッチを入れて約10秒間は指示計の指針が不規則に振れることがあります。またスイッチを切ったときも同じような状態になることがあります。

6）指針の振れが安定したところで動作状態になり測定準備が完了します。

3.3 交流電圧の測定

1）測定電圧が微少の場合、または測定を行なう電源のインピーダンスが比較的高い場合は外部からの誘導を避けるため、その周波数を考慮してシールド線あるいは同軸ケーブルなどを用いて測定します。測定電圧が低周波でレベルも高く、電源インピーダンスも低いときは付属の942A型端子アダプタを用いると便利です。

（ご注意：1mV〔1.5mV〕レンジでは指示計からの輻射による結合をさけるためシールド線または同軸ケーブルを使用して測定することをおすすめします。）

NFP-3265S B　7105100・50 SK 11
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8131189

2）測定は本器に不要の過負荷を与えないように最高電圧レンジから始め、指示計の指示に応じて順次低電圧レンジに切換えます。

3）指示計目盛は"1.0，3"〔"15，50"〕目盛を併用して、その読取りは第3－1表によります。

レンジ	目盛	倍数	単位	増幅度
1mV〔15mV〕−60dB	1.0〔15〕	×1　〔×0.1〕	mV	60dB
3〃〔5〃〕−50〃	3〔50〕	〃　〔〃〕	〃	50〃
10〃〔15〃〕−40〃	1.0〔15〕	×10　〔×1〕	〃	40〃
30〃〔50〃〕−30〃	3〔50〕	〃　〔〃〕	〃	30〃
100〃〔150〃〕−20〃	1.0〔15〕	×100〔×10〕	〃	20〃
300〃〔500〃〕−10〃	3〔50〕	〃　〔〃〕	〃	10〃
1V〔15V〕　0〃	1.0〔15〕	×1　〔×0.1〕	V	0〃
3〃〔5〃〕　10〃	3〔50〕	〃　〔〃〕	〃	−10〃
10〃〔15〃〕　20〃	1.0〔15〕	×10　〔×1〕	〃	−20〃
30〃〔50〃〕　30〃	3〔50〕	〃　〔〃〕	〃	−30〃
100〃〔150〃〕　40〃	1.0〔15〕	×100〔×10〕	〃	−40〃
300〃〔500〃〕　50〃	3〔50〕	〃　〔〃〕	〃	−50〃

第3－1表

4）測定電圧を1mW，600Ω 基準にとったdBm値で測定するときは各レンジ共通のdBm目盛を使用し、つぎのように読みとります。

dBm のほぼ中央にある'0'がレンジ名のレベルを表わしていますから目盛の読みにレンジの示すdB 値を加算した値が測定値になります。

例1　"30dB （30V）〔（50）〕レンジ"でdBmの2を指示したときは

2＋30＝32dBm

例2　"−20dB （100mV）〔（150mV）〕レンジ"で1dBmの指示を得たときは

1＋（−20）＝1－20＝−19dBm

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　承認　校正　作成　仕様番号　S-813790　NP-3835 B　7105100・50 SK 11

5)　測定電圧を1V を基準としたdBv 値で測定するときは各レンジ共通のdBv 目盛を使用して，つぎのように読みとります。"1.0" 目盛の1.0目盛から指針を想定してdBv 目盛まで延ばすと，そこが"0"であり，"0"がレンジ名のレベルを表わしていますから目盛の読みにレンジの示すdB値を加算した値が測定値になります。

例　"−10dB（100mV〔150mV〕）レンジでdBv 目盛−20を読みとったならば−20 ＋（−10）＝ −20 − 10 ＝ −30 dBv となりますが，指示計はフルスケール近辺がより正確なのでレンジを反時計方向に回すと，−30 dB（30mV〔50mV〕）レンジでdBv 目盛−2を読みとり，つぎのようになります。−2 ＋（−30）＝ −2 − 30 ＝ −32dBv

3.4　交流電流の測定

本器で交流を測定するには，測定する交流電流 I を既知の無誘導抵抗 Rに流し，その両端の電圧を測定しI＝E／RよりIを計算します。このとき本器の入力端子は（−）端が接地されていることにご注意下さい。

3.5　出力計としての利用法

あるインピーダンスXの両端に印加されている電圧Eを測定すれば，インピーダンスX内の皮相電力 VA は $VA = E^2/X$ で求めることができます。

このときインピーダンスXが純抵抗 R であればR内で消費された電力 P は

$$P = E^2/R$$　　となります。

本器はdBm目盛があるので，別項のようにR ＝ 600Ω のときはそのまま電力をデシベルで読みとることができます。また第3 − 3図，第3 − 4図を使用すれば，負荷抵抗が1Ω〜10 kΩ の場合でも，図より得た一定の数値を加算して電力をデシベルで読みとることができます。

承認 ・・ 校正 ・・ 作成 年月日 ・・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-2035 B　800100-405X10
仕様番号 S81379 1

承認 ・・ | 校正 ・・ | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-3635 B 7105100・50 SK 11
作成 年月日 ・・ | 仕様番号 S-81370

3.6　波形誤差について

本器は測定電圧の平均値に比例した指示をする"平均値指示形"の電圧計ですが、目盛は正弦波の実効値で校正してあります。このため測定電圧に歪があると、正しい実効値を指示せず、誤差を発生することがあります。第3－2表はこの関係を表わしたものです。

測定電圧	実効値	本器の指示
振幅100%基本波	100 %	100 %
100%基本波＋10%第2高調波	100.5	100
〃　＋20　〃	102	100～102
〃　＋50　〃	112	100～110
100%基本波＋10%第3高調波	100.3	95～104
〃　＋20　〃	102	94～108
〃　＋50　〃	112	90～116

第3－2表

3.7　デシベル換算図の使用法

1）デシベル

ベル(B)は対数を使用する基本的計算で比較する2つの電力量の比を10を底とする常用対数で表わしたもので、デシベル(dB)は、単位Bの$^1/_{10}$で$^1/_{10}$を表わす小文字dを付し、つぎのように定義されます。

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

つまり、電力P_2が電力P_1に対し、どの程度の大きさになっているかを常用対数の10倍で表わしています。

このときP_1とP_2が存在している点のインピーダンスが等しければ電力の比は一義的に電圧または電流の比をつぎのように表わす場合もあります。

$$dB = 20 \log_{10} \frac{E_2}{E_1} \quad または = \quad 20 \log_{10} \frac{I_2}{I_1}$$

デシベルは上記のように電力量の比で定義されたものですが，相当以前から，デシベルの意味を拡張して解釈し，習慣的に一般の数値の比を常用対数的に表示し，これをデシベルの名で呼んでいます。

例えば，ある増幅器の入力電圧が 10mV，出力電圧が 10V であれば，その増幅度は 10V/10mV ＝ 1000 倍ですが，これを

$$\text{増幅度} = 20 \log_{10} \frac{10\text{V}}{10\text{mV}} = 60 \text{（デシベル）}$$

となります。またRFの標準信号発生器では，出力電圧を表示するのに，その出力電圧が1μVに対し何倍であるかをデシベルで表わし，10mVは

$$10\text{mV} = 20 \log \frac{10\text{mV}}{1\mu\text{V}} = 80 \text{（デシベル）}$$

としています。

このようなデシベル表示をするときには，基準つまり0dBを明らかにしておく必要があります。例えば，上記の信号発生器の出力電圧は 10mV ＝ 80 dB（1μV ＝ 0 dB）とし，0 dB に相当する量を(　　)の中に記入しておきます。

2） dBm・dBv

dBm は dB（mW）を略したもので，1mW を 0dB として電力比を表わすデシベルですが，普通その電力の存在する点のインピーダンスが 600Ω であることも含めている場合が多く，この場合は，dB（mW，600Ω）が正しい記号になります。

前記のように，電力とインピーダンスが定められれば，デシベルは電力と同時に電圧と電流をも表示することができ，dBm はつぎの諸量が基準になっています。

0 dBm ＝ 1 mW または　0.775 V
　　または　1.291 mA

dBv は，1 Vを0 dB とした，電圧比を表わすデシベルです。特に換算が容易という利点から，音響関係の方面で利用されております。

承認 / 校正 / 取扱説明書書式 / 岩通計工業株式会社 / NP-2263 B / 803100-505X18 / 作成 年月日 / 仕様番号 S-6127193

本器のデシベル目盛は，このような dBm，dBv　値で目盛ってあるため，『1mW，600Ω』又は『1V』以外を基準にとったデシベルの測定は，本器の指示値を換算しなければなりません。この換算は，対数の性質から，一定の数値を加算すればよく，第3－3図，第3－4図を使用します。

3）デシベル換算図の使用法

第3－3図は数量の比をデシベル的に表わすときに使用する図で比較する量が電力（またはそれ相当）か電圧，電流であるかによって読みとられる尺度があります。

例1　1mWを基準にして5mWは何デシベルか・・・・これは電力比なので，左側の尺度を使用します。5mW/1mW＝5　を計算し，図中の点線のように7dB（mW）を得ます。

例2　同じく1mWを基準にして，50mWおよび500mWは何デシベルか・・・・比が0.1倍以上および10以上のときは第3－3図の関係を利用して加算によってデシベルを求めます。

$50\text{mW} = 5\text{mW} \times 10 \rightarrow 7 + 10 = 17\text{dB}$

$500\text{mW} = 5\text{mW} \times 100 \rightarrow 7 + 20 = 27\text{dB}$

比		デシベル	
		電力比	電圧・電流比
10,000	$=1\times10^{4}$	40 dB	80 dB
1,000	$=1\times10^{3}$	30 〃	60 〃
100	$=1\times10^{2}$	20 〃	40 〃
10	$=1\times10^{1}$	10 〃	20 〃
1	$=1\times10^{0}$	0 〃	0 〃
0.1	$=1\times10^{-1}$	−10 〃	−20 〃
0.01	$=1\times10^{-2}$	−20 〃	−40 〃
0.001	$=1\times10^{-3}$	−30 〃	−60 〃
0.0001	$=1\times10^{-4}$	−40 〃	−80 〃

第3－3表

承認 ・ ・ 菊水電子工業株式会社 改正 ・ ・ 取扱説明書書式 NP-2655 B 8003100-505K18 作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-8139A

例3　15mVはdB(V)ではいくらか・・・・1Vを基準にしているので、まず15mV／1V＝0.015を計算し、電圧電流尺度を使用して0.015＝1.5×0.01＝3.5＋(－40)＝－36.5dB(V) あるいは、この逆算として、1V／15mV＝66.7

66.7＝6.67×10→16.5＋20＝36.5dB(V)

4）デシベル加算図の使用法

第3－4図は、本器で測定したdBm値から電力を求めるとき使用する加算図です。

例1　スピーカのボイスコイルインピーダンスが8Ωで、この両端の電圧を本器で測定したところ－4.8dBm の指示を得た。スピーカに送られた電力（正しくは皮相電力）は何Wか？・・・・第3－4図を使用して8Ωに対する加算値を図中点線のように＋18.8を求め、指示値との和がdB(mW 8Ω)表示した電力になります。

dB(mW, 8Ω)＝－4.8＋18.8＝＋14

この14dB(mW, 8Ω) をワットに換算するには、第3－3図を使用し

14dB(mW, 8Ω) ＝10＋4 → 10×2.5＝25mW

例2　10kΩの負荷に1Wの電力を供給するには何Vの電圧を印加すればよいか？・・・・1Wは1000mWですから30dB(mW)になり30 dB (mW, 10kΩ) の電圧を計算すればよいわけです。

第3－4図より、600Ω→10kΩの加算値を求めると、－12.2 ですから本器の指示はdB(mW, 600Ω) 目盛上の30－(－12.2)＝42.2でなければなりません。

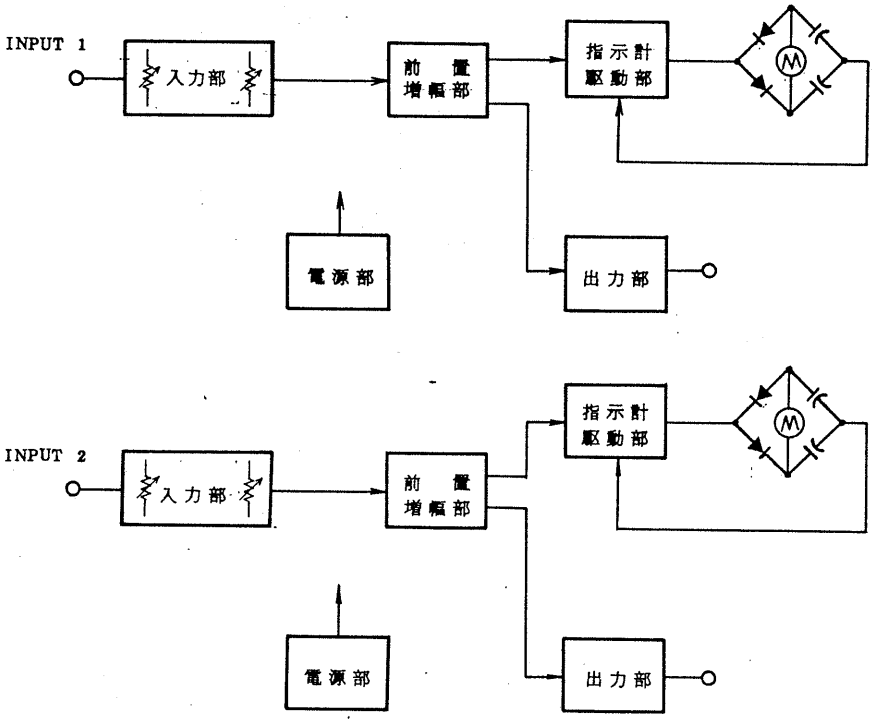
本器の40dBレンジ(0～100V)〔(0～150V)〕上に42.2－40＝2.2dBmを指示させる電圧が求める答で42.2dBm→100Vとなります。

承認 ・・ 校正 ・・ 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－3635 B 7105100・50 SK 11
作成 年月日 ・・ 仕様番号 S－813795

4. 動 作 原 理

1831A〔1851C〕形ACボルトメータは，第4－1図に示すように入力部，前置増幅部，指示計駆動部，電源部等が各々INPUT 1，INPUT 2側と2系統から構成されております。各回路のGNDはスイッチによりそれぞれ抵抗を通してシャッシ，ケースに接続するか，または切り離すことができますが，接続時においても間接的にはINPUT 1側とINPUT 2側のGNDは別個であり，シャッシおよびケースGNDからはフローティングになっております。

部品番号の（ ）外はINPUT 1側を，（ ）内はINPUT 2側を表わします。



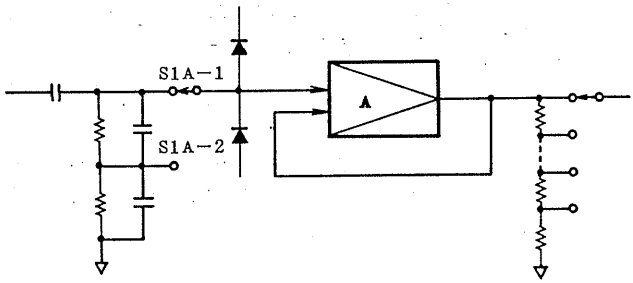
第4－1図

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正
NP-3635 B 7105100・50 SK 11
作成 年月日
仕様番号 S－8137-96

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP-3235S B
7105100-50 SK 11
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S 813797

4.1 入　力　部

入力部は前段分圧器（0／60dB）、インピーダンス変換器および10dBステップ6レンジから成る後段分圧器（0／10／20／30／40／50dB）から構成され、第4－2図のようになります。



第4－2図

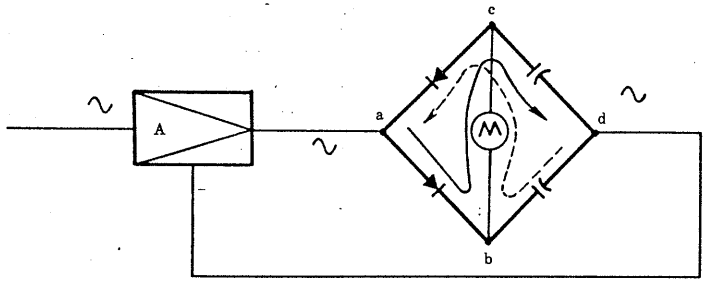
レンジスイッチが1mV～300mV〔1.5mV～500mV〕ではS1A－1，1V～300V〔1.5V～500V〕ではS1A－2に入り、所定の分割を行なった後インピーダンス変換器に入ります。変換器はFETを初段に用いたトランジスタQ101，Q102（Q201，Q202）によるもので、高インピーダンスから低インピーダンスに変換し、後段分圧器に信号を伝送します。
後段分圧器は信号レベルに応じて約1mV〔約1.5mV〕に分圧します。ダイオードCR101，CR102（CR201，CR202）は過入力のときの保護のためのものです。

4.2 前置増幅部

前置増幅部は入力部よりの微少信号を増幅するための負帰還増幅器で、トランジスタ3石から構成されています。

4.3 指示計駆動部

トランジスタQ405，Q406（Q505，Q506）を使用した増幅器でQ405（Q505）のコレクタから整流用ダイオードを経てQ406（Q506）のエミッタへ電流帰還を施しています。



第４－３図

このためダイオードはほとんど定電流で駆動されることになり，ダイオードの非直線性は改善され，指示計は直線目盛となります。第４－３図はこの動作を示したもので，増幅器の出力電圧が正のサイクルでは実線で示したようにａ→ｂ→ｃ→ｄと電流が流れ，負のサイクルでは点線のようにｄ→ｂ→ｃ→ａと流れ，指示計はこれらの電流の平均値に応じて駆動されることになります。

4.4　出　力　部

前置増幅器のトランジスタＱ402(Q502)のコレクタ電圧を,Q404(Q504)により増幅し外部に取出しています。
この出力端子からは指示計がフルスケールのとき約１Ｖ〔約 1.5V〕rms　取出すことができます。

4.5　電　源　部

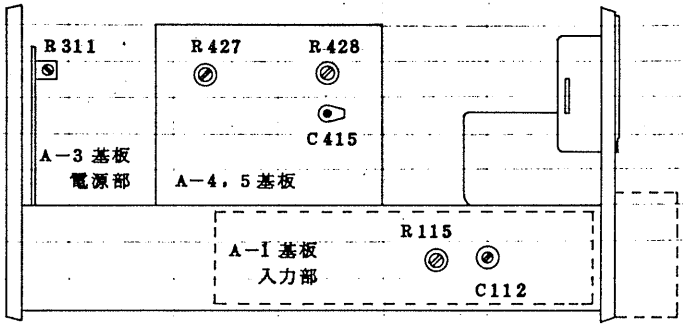
＋11V,＋25V　２つの定電圧電源からできています。
＋25V の定電圧回路は CR303(CR308) によるツェーナーダイオードを基準電圧として Q302(Q304) により誤差増幅を行ない，Q301(Q303)による直列制御により定電圧を得ています。＋11V は基準電圧の値を利用しています。　CR304(CR309)は保護用ダイオードです。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
株式会社 取扱説明書様式
NP-2685 B
8003100-505K18
作成 作成日 ・ ・
仕様番号 S-813798

5. 保　守

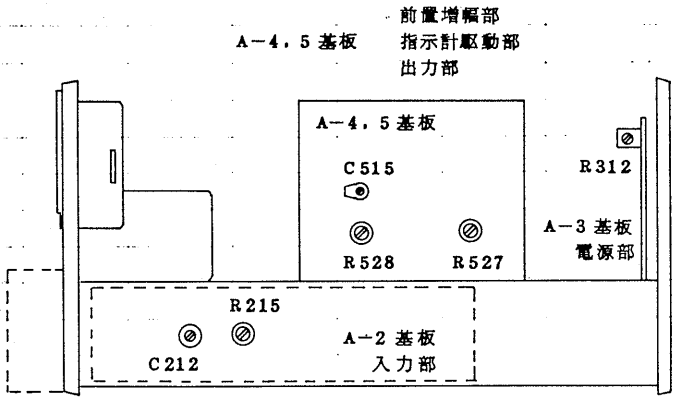
5.1 内部の点検

筐体の上面にある2本のネジおよび左右各側面にある2本のネジをはずすとケースの上部がはずれ，筐体の底面にある4本のネジをはずすとケースの下部がはずれ内部の点検ができます。



INPUT 1 側

第5－1図



INPUT 2 側

第5－2図

第5－1図及び第5－2図はケースをとりはずした時の各部の配置図です。

承認 ・・ 改正 ・・ 東京電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32835 B
7611100-30SK15
作成 年月日 ・・ 仕様番号 S-813799

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
横河電機株式会社　取扱説明書書式

5.2　調整および校正

本器を長期間にわたり使用した後、また修理を行なった際、仕様を満足しない場合は、次の方法で調整および校正を行ないます。

1）定電圧回路の調整

まず電源回路のトランジスタ Q301（Q303）エミッタと接地間に直流電圧計を接続し、可変抵抗 R311（R312）により＋25Vになるように調整します。

（　）内は INPUT 2 側の電源部を意味します。

2）低域および高域における校正（前置増幅器）

校正する前には3.2項の 2）の要領で指示計の零調整をしてから次の順序で行なって下さい。

レンジスイッチを30mV〔50mV〕レンジに切り換え，入力端子へ1kHz 30mV〔50mV〕の校正電圧（低歪率の正弦波）を加えて、前置増幅器の可変抵抗 R428（R528）を調整し正しくフルスケールに合わせます。

次に校正電圧の周波数を 500kHz にしてトリマコンデンサ C415（C515）を調整し同じ値にします。

3）前段分圧器の調整

レンジスイッチを1V〔1.5V〕レンジに切り換え，入力端子へ1kHz 1V〔1.5V〕の校正電圧を加えて分圧器の可変抵抗 R115（R215）を調整しフルスケールに合せます。

次に校正電圧の周波数を 40 kHz にしてトリマコンデンサ C112（C212）を調整 しフルスケールに合わせます。

この1kHzと 40 kHz の調整を２，３回繰り返して完全に校正します。

4）出力増幅器の調整

レンジスイッチを1V〔1.5V〕にし，入力端子へ1kHz 1V〔1.5V〕の校正電圧を加え，出力端子の電圧が1V〔1.5V〕になるよう可変抵抗 R427（R527）を調整 します。

なお上記 2)～4）の調整は INPUT 1（黒色指針）、INPUT 2（赤色指針）とも同じ要領でおこなって下さい。

NP-3635 B
7105100・50 SK 11
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S 813800

5.3 修　理

本器は入念に組立，調整し厳重な管理のもとに検査を行ない出荷されたものですが，偶発事故あるいは部品の寿命などが原因となり，万一故障が生じた場合には本節にある各部の電圧分布をご参照下さい。

各部の無信号時における電圧分布の一例を第5－1，2，3表に示してあります。これらの電圧は接地を基準にして入力抵抗11MΩのVOLT OHM METER（菊水電子107B，107C）で測定した値です。

1）インピーダンス変換部（A－1，A－2基板）

トランジスタ	エミッタ（ソース）	ベース（ゲート）	コレクタ（ドレイン）
Q101，Q201 2SK30A	6.7 V		20.0 V
Q102，Q202 2SC945	6.0 V	6.6 V	25.0 V

第5－1表

2）前置増幅器，指示計駆動部及び出力部（A－4，5基板）

トランジスタ	エミッタ	ベース	コレクタ
Q401，Q501 2SC372			4.4 V
Q402，Q502 2SC372	5.5 V	6.1 V	10.4 V
Q403，Q503 2SA495	5.0 V	4.4 V	3.0 V
Q404，Q504 2SC945	9.8 V	10.4 V	20.2 V
Q405，Q505 2SC945			5.5 V
Q406，Q506 2SC945	4.8 V	5.5 V	11.2 V

第5－2表

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　NP-3938 B　8003100-505K18　作成年月日　仕様番号 S813301

3）電　源　部　（A－3基板）

半導体素子	エミッタ（カソード）	ベース（アノード）	コレクタ
Q301，Q303 2SD381 or 2SD880	25.0 V	25.7 V	41.5 V
Q302，Q304 2SC945	11 V	11.6 V	25.7 V
CR303，CR308 RD11E or RD11JB	11 V	0 V	
CR305，CR310 EQA01－07S	32.0 V	25.0 V	

第5－3表

5.4　電源変更

本器の電源トランスには100Vの他に110V，117V，220V，230V，240Vの電圧巻線を備えていますので，トランスカバーをはずしてトランスの引き出し線を配線しなおしますと，AC LINE電圧の変更に対処できます。

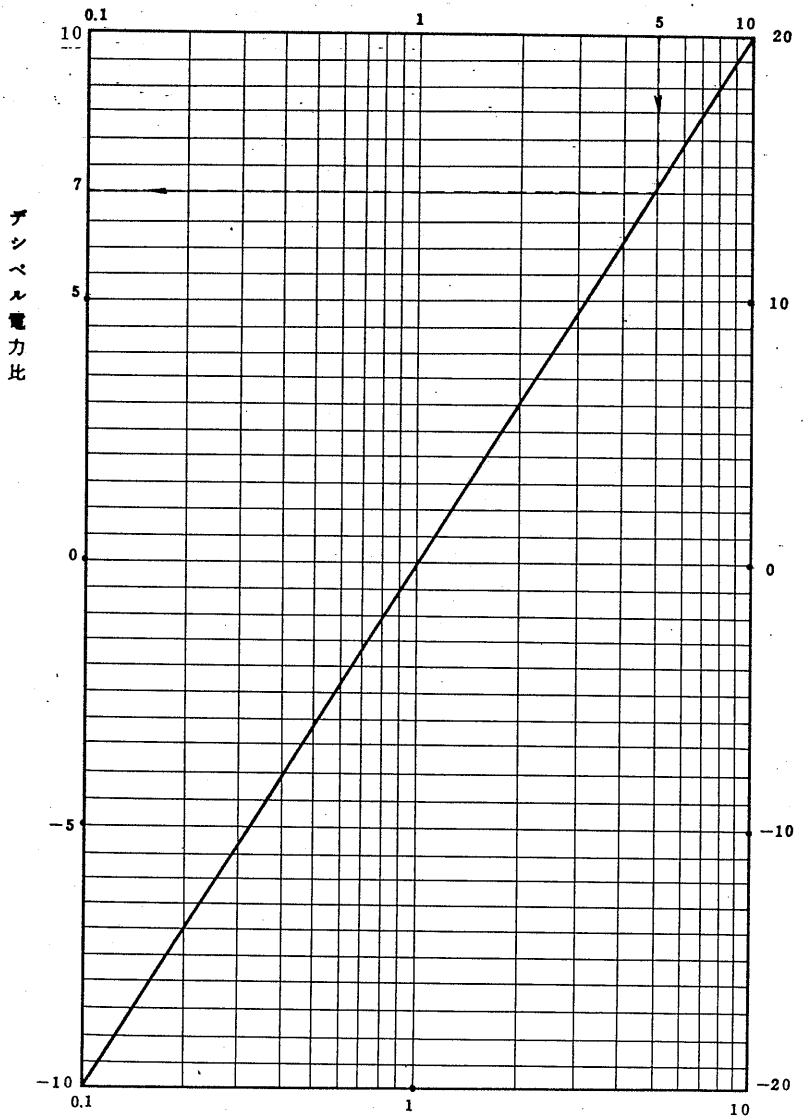
第5－4表は各引き出し線の色を表わしたものです。

引き出し線材の色	引き出し線　番号	電　圧（V）
黒	0	0
茶	1	100
赤	2	110
橙	3	117
黄	4	220
緑	5	230
青	6	240

第5－4表

承認　校正　作成　仕様番号　S-7133302
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

第３－３図　デシベル換算図



東京電子工業株式会社　取扱説明書書式
改正
承認
作成
年月日
仕様
番号
NP-32635 B
710510・50 SK 11
S-81-3503

第３－４図　デシベル加算図

承認
取扱説明書書式
校正
新水電子工業株式会社
NP−3263S B
7105100・50 SK 11
作成年月日
仕様番号
S 813804